

特開平11-259271

(43)公開日 平成11年(1999)9月24日

(51) Int.Cl.	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所	
G06F 3/16	330		G06F 3/16	330	C
	340			340	W
15/18	550		15/18	550	Z
G06T 15/70			G10L 5/02		J
G10K 15/00			G01C 21/00		A

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-82710

(22)出願日 平成10年(1998)3月13日

(71)出願人 591261509
 株式会社エクオス・リサーチ
 東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72)発明者 畠田 智氣
 東京都千代田区外神田2丁目19番12号
 株式会社エクオス・リサーチ内

(72)発明者 堀 孝二
 東京都千代田区外神田2丁目19番12号
 株式会社エクオス・リサーチ内

(72)発明者 松田 学
 東京都千代田区外神田2丁目19番12号
 株式会社エクオス・リサーチ内

(74)代理人 弁理士 川井 隆 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エージェント装置

(57)【要約】

【課題】 擬人化されたエージェントが発声する音声の出力形態が各種条件によって決定され、その出力形態に応じた発声をエージェントがすることで運転者とのコミュニケーションをはかることが可能な車両を提供する。

【解決手段】 擬人化されたエージェントを画像と音声により車両内に出現させる。そして、エージェントが運転者とのコミュニケーションを行う場合の会話を構成する音声(音質)を、車両状態や、エージェントに関するユーザの好み、外的要因、時間、エージェントの性格

(職業) 設定等に基づき、音声出力形態決定テーブル297を使用して切り替えることにより、より人間的なシステムとする。例えば、状況に応じて、大きな声でエージェントが話したり、落ち着いて話したり、機嫌良さうに話したりする。

出力形態	状況	音質											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
音質1	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質1	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質2	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質2	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質3	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質3	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質4	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質4	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質5	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質5	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質6	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質6	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質7	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質7	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質8	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質8	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質9	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質9	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質10	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質10	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質11	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質11	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質12	状況1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
音質12	状況2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 擬人化されたエージェントの行動内容を画像表示する画像表示手段と音声を出力する音声出力手段とによりエージェントを車両内に出現させるエージェント出現手段と、

車両の状況を判断する状況判断手段と、

この状況判断手段により判断された状況に基づいて、エージェントの行動と発声内容からなる行為を決定する行為決定手段と、

前記状況判断手段により判断された状況に基づいて、エージェントが発声する音声の出力形態を決定する音声出力形態決定手段と、

前記エージェント出現手段により出現されるエージェントに対して、前記行為決定手段で決定された行為に対応する行動を行わせると共に、前記行為決定手段で決定された行為に対応する発声内容の音声を、前記音声出力手段決定手段で決定された出力形態で出力させるエージェント制御手段と、を具備することを特徴とするエージェント装置。

【請求項 2】 前記発声形態決定手段は、車両の状態、エージェントに関する運転者の好み、車外要因、及び時間のうちの少なくとも 1 に基づいて音声出力形態を決定することを特徴とする請求項 1 に記載のエージェント装置。

【請求項 3】 前記エージェント制御手段は、前記音声出力形態決定手段により決定された音声出力形態に従つて、音の高さ、強さ、音質、長さのうちの少なくとも 1 の要素を変更した音声を出力することを特徴とする請求項 1 に記載のエージェント装置。

【請求項 4】 前記状況判断手段による所定の状況を記憶することで学習する学習手段を有し、前記行為決定手段は、この学習手段による学習結果を含めて前記エージェントの行為を決定することを特徴とする請求項 1 に記載のエージェント装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エージェント装置に係り、例えば、擬人化されたエージェントを相手に車両内での会話等が可能なコミュニケーション機能を備えたエージェント装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来車両内において、運転者による走行環境を向上させるようにしたものとして、ラジオやカセットテーププレーヤーが搭載されている。また、車両に搭載したアマチュア無線機や携帯電話等の無線通信機器を使用して、車両外の知人等との会話を楽しむことで、走行環境を向上させるようにした車両もある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このように従来の車両におけるラジオ等では運転者に対して一方向の情報提示

10

20

30

40

50

にすぎず、双方向の会話等をすることができなかった。一方、携帯電話等による場合には会話をすることができるが、コール待ち、ダイヤル等によって通話相手を捜さなければならなかった。たとえ、通話相手が見つかったとしても、車両の状況といった運転者の一方的な都合にあわせた、適切な会話をしてくれるわけではなかった。このように、従来の車両には、車両の過去の状態などの履歴・運転者の状態に応じて、擬人化されたエージェントが存在しないため、車両が愛着のわかないただの乗り物としての道具でしか役割を持たない場合もあった。

【0004】 なお、運転者に対する情報の伝達を、人間の表情や動作などにより行うようにした技術が特開平 9-102098 号公報において提示されている。しかし、この公報に記載された技術は、過去の運転者の応答等の履歴や性別、年齢等のユーザ情報などに基づいて表示が変わることではなく、同一の状況が生じた場合には常に同一の表示がされるものである。すなわち、限られたセンサ出力に対して常に同一の表示を行うものであり、視認性が向上された従来の計器類の範疇に入るべきものである。

【0005】 本発明は、擬人化されたエージェントが発声する音声の出力形態が各種条件によって決定され、その出力形態に応じた発声をエージェントがすることで運転者とのコミュニケーションをはかることが可能な車両を提供することを第 1 の目的とする。また、本発明は、現在の車両・運転者の状況だけでなく、過去の履歴等に基づく学習結果から擬人化されたエージェントが状況に合わせた行為をし、運転者とのコミュニケーションをはかることができる車両を提供することを第 2 の目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載した発明では、擬人化されたエージェントの行動内容を画像表示する画像表示手段と音声を出力する音声出力手段とによりエージェントを車両内に出現させるエージェント出現手段と、車両の状況を判断する状況判断手段と、この状況判断手段により判断された状況に基づいて、エージェントの行動と発声内容からなる行為を決定する行為決定手段と、前記状況判断手段により判断された状況に基づいて、エージェントが発声する音声の出力形態を決定する音声出力形態決定手段と、前記エージェント出現手段により出現されるエージェントに対して、前記行為決定手段で決定された行為に対応する行動を行わせると共に、前記行為決定手段で決定された行為に対応する発声内容の音声を、前記音声出力手段決定手段で決定された出力形態で出力させるエージェント制御手段と、をエージェント装置に備えて前記第 1 の目的を達成する。請求項 2 に記載した発明では、請求項 1 に記載したエージェント装置において、前記発声形態決定手段は、車両の状態、エージェントに関する運転者の好み、車外要

因、及び時間のうちの少なくとも1つに基づいて音声出力形態を決定する。請求項3に記載した発明では、請求項1に記載したエージェント装置において、前記エージェント制御手段は、前記音声出力形態決定手段により決定された音声出力形態に従って、音の高さ、強さ、音質、長さのうちの少なくとも1の要素を変更した音声を出力する。請求項4に記載した発明では、請求項1に記載したエージェント装置において、前記状況判断手段による所定の状況を記憶することで学習する学習手段を有し、前記行為決定手段は、この学習手段による学習結果を含めて前記エージェントの行為を決定する、ことで前記第2の目的を更に達成する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明のエージェント装置における好適な実施の形態について、図1から図11を参照して詳細に説明する。

(1) 実施形態の概要

本実施形態のエージェント装置では、擬人化されたエージェントを画像（平面的画像、ホログラフィ等の立体的画像等）と音声により車両内に出現させる。そして、エージェントが運転者とのコミュニケーションを行う場合の会話を構成する音声（音質）を、車両状態や、エージェントに関するユーザの好み、外的要因、時間、エージェントの性格（職業）設定、等により切り替えることにより、より人間的なシステムとする。そして、車両自体、運転者、同乗者、対向車等を含む車両の状況の判断と学習（状況の学習だけでなく運転者の応答や反応等も含む）をし、各時点での車両状況とそれまでの学習結果に基づいて、エージェントが運転者や車両に対して様々なバリエーションをもった対応（行為=行動と音声）をする。これにより運転者は、自分固有のエージェントと車両内でつき合う（コミュニケーションする）ことが可能になり、車両内での環境を快適にすることができる。ここで、本実施形態において擬人化されたエージェントとは、特定の人間、生物、漫画のキャラクター等との同一性があり、その同一性のある生物が、同一性・連続性を保つようなある傾向の出力（動作、音声により応答）を行うものである。また、同一性・連続性は特有の個性を持つ人格として表現され、電子機器内の一一種の疑似生命体としてもとらえることができる。車両内に出現させる本実施形態のエージェントは、人間と同様に判断する疑似人格化（仮想人格化）された主体である。

【0008】(2) 実施形態の詳細

図1は、本実施形態におけるエージェント装置の構成を示すブロック図である。本実施形態では、コミュニケーション機能全体を制御する全体処理部1を備えている。この全体処理部は、設定した目的地までの経路を探索して音声や画像表示により案内するナビゲーション処理部10、エージェント処理部11、ナビゲーション処理部10とエージェント処理部11に対するI/F部12、

エージェント画像や地図画像等の画像出力や入力画像を処理する画像処理部13、エージェント音声や経路案内音声等の音声出力や入力される音声を制御する音声制御部14、及び車両や運転者に関する各種状況の検出データを処理する状況情報処理部15を有している。エージェント処理部11は、ユーザ情報や車両の状況等から車両内に出現させるエージェントの性格を決定すると共に、車両の状況や運転者による過去の応対等を学習して適切な会話や制御をエージェントの性格に応じて行うようになっている。

【0009】ナビゲーション処理部10とエージェント処理部11は、データ処理及び各部の動作の制御を行うCPU（中央処理装置）と、このCPUにデータバスや制御バス等のバスラインで接続されたROM、RAM、タイマ等を備えている。両処理部10、11はネットワーク接続されており、互いの処理データを取得することができるようになっている。ROMはCPUで制御を行うための各種データやプログラムが予め格納されたリードオンリーメモリであり、RAMはCPUがワーキングメモリとして使用するランダムアクセスメモリである。

【0010】本実施形態のナビゲーション処理部10とエージェント処理部11は、CPUがROMに格納された各種プログラムを読み込んで各種処理を実行するようになっている。なお、CPUは、記憶媒体駆動装置23にセットされた外部の記憶媒体からコンピュータプログラムを読み込んで、エージェント記憶装置29やナビゲーションデータ記憶装置、図示しないハードディスク等のその他の記憶装置に格納（インストール）し、この記憶装置から必要なプログラム等をRAMに読み込んで（ロードして）実行するようにしてもよい。また、必要なプログラム等を記録媒体駆動装置23からRAMに直接読み込んで実行するようにしてもよい。

【0011】ナビゲーション処理部10には、現在位置検出装置21とナビゲーションデータ記憶装置30が接続され、エージェント処理部11にはエージェントデータ記憶装置29が接続され、I/F部12には入力装置22と記憶媒体駆動装置23と通信制御装置24が接続され、画像処理部13には表示装置27と撮像装置28が接続され、音声制御部14には音声処理装置25とマイク26が接続され、状況情報処理部15には状況センサ部40が接続されている。

【0012】現在位置検出装置21は、車両の絶対位置（緯度、経度による）を検出するためのものであり、人工衛星を利用して車両の位置を測定するGPS(Global Positioning System)受信装置211と、方位センサ212と、舵角センサ213と、距離センサ214と、路上に配置されたピーコンからの位置情報を受信するピーコン受信装置215等が使用される。GPS受信装置211とピーコン受信装置215は単独で位置測定が可能であるが、GPS受信装置211やピーコン受信装置2

15による受信が不可能な場所では、方位センサ212と距離センサ214の双方を用いた推測航法によって現在位置を検出するようになっている。方位センサ212は、例えば、地磁気を検出して車両の方位を求める地磁気センサ、車両の回転角速度を検出しその角速度を積分して車両の方位を求めるガスレートジャイロや光ファイバジャイロ等のジャイロ、左右の車輪センサを配置しその出力パルス差（移動距離の差）により車両の旋回を検出することで方位の変位量を算出するようにした車輪センサ、等が使用される。舵角センサ213は、ステアリングの回転部に取り付けた光学的な回転センサや回転抵抗ボリューム等を用いてステアリングの角度 α を検出する。距離センサ214は、例えば、車輪の回転数を検出して計数し、または加速度を検出して2回積分するもの等の各種の方法が使用される。

【0013】入力装置22は、エージェントの性格を決定したり音声出力形態を決定するための、ユーザに関連する情報（年齢、性別、趣味、性格、エージェントに関するユーザの好み等）を入力するためのものである。なお、これらユーザ関連情報は、入力装置22からユーザが直接入力する場合に限らず、例えば、プロ野球が好きか否か、好きな球団名等に関する各種問い合わせをエージェントがユーザに行い、ユーザの回答内容から取得するようにしてもよい。入力装置22は、本実施形態によるエージェントのその他全ての問い合わせ等に対して運転者が応答するための1つの手段である。入力装置22は、ナビゲーション処理における走行開始時の現在地（出発地点）や目的地（到達地点）、情報提供局へ渋滞情報等の情報の請求を発信したい車両の所定の走行環境（発信条件）、車両内で使用される携帯電話のタイプ（型式）などを入力するためのものである。入力装置22には、タッチパネル（スイッチとして機能）、キーボード、マウス、ライトペン、ジョイスティック、赤外線等によるリモコン、音声認識装置などの各種の装置が使用可能である。また、赤外線等を利用したリモコンと、リモコンから送信される各種信号を受信する受信部を備えてよい。リモコンには、画面上に表示されたカーソルの移動操作等を行うジョイスティックの他、メニュー指定キー（ボタン）、テンキー等の各種キーが配置される。

【0014】記憶媒体駆動装置23は、ナビゲーション処理部10やエージェント処理部11が各種処理を行うためのコンピュータプログラムを外部の記憶媒体から読み込むのに使用される駆動装置である。記憶媒体に記録されているコンピュータプログラムには、各種のプログラムやデータ等が含まれる。ここで、記憶媒体とは、コンピュータプログラムが記録される記憶媒体をいい、具体的には、フロッピーディスク、ハードディスク、磁気テープ等の磁気記憶媒体、メモリチップやICカード等の半導体記憶媒体、CD-ROMやMO、PD（相変化）

書換型光ディスク）等の光学的に情報が読み取られる記憶媒体、紙カードや紙テープ、文字認識装置を使用してプログラムを読み込むための印刷物等の用紙（および、紙に相当する機能を持った媒体）を用いた記憶媒体、その他各種方法でコンピュータプログラムが記録される記憶媒体が含まれる。

【0015】記憶媒体駆動装置23は、これらの各種記憶媒体からコンピュータプログラムを読み込む他に、記憶媒体がフロッピーディスクやICカード等のように書き込み可能な記憶媒体である場合には、ナビゲーション処理部10やエージェント処理部11のRAMや記憶装置29、30のデータ等をその記憶媒体に書き込むことが可能である。例えば、ICカードにエージェント機能に関する学習内容（学習項目データ、応答データ）や、エージェントの性格を決定する際に使用するユーザ情報等を記憶させ、他の車両を運転する場合でもこの記憶させたICカードを使用することで、自分の好みに合わせて（過去の応対の状況に応じて）学習された同一性格のエージェントとコミュニケーションすることが可能になる。これにより、車両毎のエージェントではなく、運転者に固有な性格と学習内容のエージェントを車両内に出現させることができる。

【0016】通信制御装置24は、各種無線通信機器からなる携帯電話が接続されるようになっている。通信制御部24は、電話回線による通話の他、道路の混雑状況や交通規制等の交通情報に関するデータなどを提供する情報提供局との通信や、車内での通信カラオケのために使用するカラオケデータを提供する情報提供局との通信を行うことができるようになっている。また、通信制御装置24を介して、エージェント機能に関する学習データや、エージェントの性格や音声出力形態等を決定する際に使用するユーザ関連情報を送受信することも可能である。

【0017】音声出力装置25は、車内に配置された複数のスピーカで構成され、音声制御部14で制御された音声、例えば、音声による経路案内を行う場合の案内音声や、エージェントの行動に対応する音声や音が出力されるようになっている。この音声出力装置25は、オーディオ用のスピーカと兼用するようにしてもよい。音声制御部14は、エージェント処理部11の制御のもと、エージェントが発する音声を音声出力装置から出力するが、音声出力の際に、エージェント処理部11で決定された音声出力形態や、運転者のチューニング指示の入力内容に応じて、音声出力装置25から出力する音声の音色やアクセント等を変更して出力するようになっている。マイク26は、音声制御部14における音声認識の対象となる音声、例えば、ナビゲーション処理における目的地等の入力音声や、エージェントとの運転者の会話（応答等）等を入出力する音声入力手段として機能する。このマイク26は、通信カラオケ等のカラオケを行

う際のマイクと兼用するようにしてもよく、また、運転者の音声を的確に収集するために指向性のある専用のマイクを使用するようにしてもよい。音声出力装置25とマイク26とでハンズフリーユニットを形成させて、携帯電話を介さずに、電話通信における通話を行えるようにしてもよい。

【0018】表示装置27には、ナビゲーション処理部10の処理による経路案内用の道路地図や各種画像情報が表示されたり、エージェント処理部11によるエージェントの各種行動（動画）が表示されたりするようになっている。また、撮像装置28で撮像された車両内外の画像も画像処理部13で処理された後に表示されるようになっている。表示装置27は、液晶表示装置、CRT等の各種表示装置が使用される。なお、この表示装置27は、例えばタッチパネル等の、前記入力装置2としての機能を兼ね備えたものとすることができる。

【0019】撮像装置28は、画像を撮像するためのCCD（電荷結合素子）を備えたカメラで構成されており、運転者を撮像する車内カメラの他、車両前方、後方、右側方、左側方を撮像する各車外カメラが配置されている。撮像装置28の各カメラにより撮像された画像は、画像処理部13に供給され、画像認識等の処理が行われ、各認識結果をエージェント処理部11によるプログラム番号の決定にも使用されるようになっている。

【0020】エージェントデータ記憶装置29は、本実施形態によるエージェント機能を実現するために必要な各種データ（プログラムを含む）が格納される記憶装置である。このエージェントデータ記憶装置29には、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、CD-ROM、光ディスク、磁気テープ、ICカード、光カード等の各種記憶媒体と、その駆動装置が使用される。この場合、例えば、学習項目データ292、応答データ293、ユーザ関連情報を持ち運びが容易なICカードやフロッピーディスクで構成し、その他のデータをハードディスクで構成するというように、複数種類の異なる記憶媒体と駆動装置で構成し、駆動装置としてこれらの駆動装置を用いるようにしてもよい。

【0021】エージェントデータ記憶装置29には、エージェントプログラム290、プログラム選択テーブル291、学習項目データ292、応答データ293、図4に例示したエージェントの容姿や行動を画像表示するための画像データ294、エージェントの音声データ295、エージェント性格決定テーブル296、音声出力形態決定テーブル297、エージェント性格決定および音声出力形態決定に使用されるユーザ関連情報298、その他のエージェントのための処理に必要な各種のデータが格納されている。

【0022】エージェントプログラム290には、エージェント機能を実現するためのエージェント処理プログラムや、エージェントと運転者とがコミュニケーション

する場合の細かな行動を表示装置27に画像表示すると共にその行動に対応した会話を音声出力装置25から出力するためのコミュニケーションプログラムがプログラム番号順に格納されている。

【0023】プログラム選択テーブル291は、エージェントプログラム290に格納されているコミュニケーションプログラムを選択するためのテーブルである。図2はプログラム選択テーブル291を表したものであり、図3はプログラム選択テーブル291で選択される各プログラム番号に対応した、エージェントの行為（行動と発声）内容と、各プログラムに対応して発声される音声内容の種別を表したものである。図3に示した音声内容種別は、決定されたエージェントの行為における発声内容を分類するものとして予め決められている。音声内容種別は、各プログラム番号に対応して規定されたエージェントの発声内容をチューニングする場合に使用される音声出力形態を決定するための情報として使用される。この図2、図3で示されているプログラム番号は、エージェントプログラム290に格納されている各コミュニケーションプログラムの番号と一致している。

【0024】図4は、図2、図3のプログラム番号00001～00002により表示装置27に表示されるエージェントの「かしこまつてお辞儀」行動についての数画面を表したものである。この図4に示されるように、エージェントEは、口元を引き締めると共に手を膝に当てながら、お辞儀をすることでかしこまつてお辞儀であることが表現されている。この行動（かしこまつてお辞儀）と共にエージェントEが話す言葉（発声）は、図3に示されるように、車両状況や学習状況等によって異なるプログラム番号（00001～00007）が選択されることで変えられる。また、同一の発声内容であっても、音声出力形態に応じてチューニングされることで、異なった感じで出力される。

【0025】図2に示すように、エンジンの冷却水温度が低い場合には、例えば、プログラム番号00020～00029やプログラム番号00041～が選択され、エンジンの調子に合わせて行動「眠そうに…」が選択される。眠そうな表現として、瞼が下がった表情にしたり、あくびや伸びをした後に所定の行動（お辞儀等）をしたり、最初に目をこすったり、動きや発声を通常よりもゆっくりさせたりすることで表すことができる。これらの眠そうな表現は、常に同一にするのではなく、行動回数等を学習することで適宜表現を変更する。例えば、3回に1回は目をこすり（A行動）、10回に1回はあくびをするようにし（B行動）、それ以外では瞼を下がった表情（C行動）にする。これらの変化は、行動Bや行動Cの付加プログラムを行動Aの基本プログラムに組み合わせることで実現される。そして、どの行動を組み合わせるかについては、基本となる行動Aのプログラム実行回数を学習項目として計数しておき、回数に応じて

付加プログラムを組み合わせるようにする。また、行動「元気よく」を表現する場合には、音声の抑揚を大きくしたり、エージェントEを走りながら画面に登場させたりすることで表現する。

【0026】図2に表示された各項目は、プログラム番号を選択するための選択条件を表したもので、状態センサ40により検出される車両や運転者の各種状況から決定される項目（時間、起動場所、冷却水温、シフトポジション位置、アクセル開度等）と、学習項目データ292や応答データ293に格納されている学習内容から決定される項目（今日のIG ON回数、前回終了時からの経過時間、通算起動回数等）とがある。プログラム選択テーブル291中で、これら全項目を満足するプログラムは必ず一義的に決定するようになっている。なお、テーブル中で「○」印は、そのプログラム番号が選択するために満たす必要がある項目を示し、「-」印、「無印」はそのプログラムの選択には考慮されない項目を示している。

【0027】図2、図3では、イグニッションをONにした場合のコミュニケーション（挨拶）に関する行為と選択条件について記載しているが、その他各種行為（行動と発声）を規定するプログラムを選択するためのプログラム番号と選択条件も種々規定されている。例えば、急ブレーキが踏まれたことを条件として、エージェントが「しりもち」をついたり、「たら」を踏んだりする行動をとったり、驚き声をだすようなプログラムも規定されている。エージェントによる各行動の選択は急ブレーキに対する学習によって変化するようにし、例えば、最初の急ブレーキから3回目までは「しりもち」をつき、4回目から10回目までは「たら」を踏み、10回目以降は「片足を一步前にだすだけで踏ん張る」行動を取るようにし、エージェントが急ブレーキに対して段階的に慣れるようにする。そして、最後の急ブレーキから1週間の間隔があいた場合には、1段階後退するようになる。そして、これらの行動と共にエージェントが発する音声は、音声出力形態決定テーブル297に基づいて決定される音声出力形態によってチューニングされる。例えば、「注意してね」といった音声の場合、車両内の雑音が大きい場合には「大きな声で」話すようにチューニングし、エージェントの性格が女子高生風で渋滞している場合には「機嫌悪そうに」話すようにチューニングする。

【0028】図1における学習項目データ292と応答データ293は、運転者の運転操作や応答によってエージェントが学習した結果を格納するデータである。従って、学習項目データ292と応答データ293は、各運転者毎にそのデータが格納・更新（学習）されるようになっている。図5は学習項目データ292の内容を、図6は応答データ293の内容を概念的に表したものである。学習項目データ292には、図5に示されるよう

に、プログラム選択テーブル291（図2）の選択条件を決定する通算起動回数、前回終了日時、今日のイグニッションON回数、前5回の給油時残量等が格納され、選択条件により選択されたプログラムを起動するか否か（お休みするか否か）を決定するためのお休み回数／日時、デフォルト値、その他のデータが格納される。

【0029】通算起動回数には、イグニッションを起動した通算回数が格納され、イグニッションがONされる毎にカウントアップされる。前回終了日時には、イグニッションをOFFにする毎にその日時が格納される。今日のイグニッションON回数には、その日におけるイグニッションONの回数と、1日の終了時間が格納される。イグニッションがONされる毎にカウントアップされるが、1日が終了するとデータが“0”に初期化される。1日の終了時間はデフォルト値として24:00が格納されている。この時間はユーザ（運転者）の生活パターンによって変更することが可能である。時間が変更された場合には、変更後の時間が格納される。

【0030】前5回の給油残量には、燃料（ガソリン）を給油する直前に検出された燃料の残量が格納され、新たに給油される毎に各データが左側にシフトされ（最も古い最左のデータが削除される）今回給油直前の残量が一番右側に格納される。このデータは、後述する燃料検出センサ415の検出値G1が、全5回分の給油残量の平均値G2以下（G1≤G2）になった場合に、エージェントEが表示装置27に現れて給油を促す行動が表示装置27に表示され、「おなかが減ったなあ！ガソリンがほしいな！」等の音声が音声出力装置25から出力される。

【0031】お休み回数／日時には、該当するコミュニケーションプログラムが選択されたとしても実行せずにお休みした回数等が各プログラム番号毎に格納される。このお休み回数／日時は、例えば後述するエアコンの停止を提案するエージェントの行為（プログラム番号00123）のように、学習項目としてお休み項目が設定されているエージェント行為について格納される。エージェントの提案や会話に対する運転者の応答が、拒否（拒絶）であった場合や無視（又は無応答）であった場合、コミュニケーションプログラムに応じて選択的に「お休み」が設定される。

【0032】デフォルト値には、時間、回数、温度、車速、日時等の各項目に対する初期設定値が格納されており、前記した1日の終了時間のように学習項目の中で変更された値を初期値に戻す場合に使用される。学習項目データ292に格納されるその他のデータとしては、例えば、運転者やその関係者の誕生日（これはユーザ入力項目である）、祭日とその言われ、クリスマス、バレンタインデー、ホワイトデー等のイベント日などが格納される。各イベント日に応じた特別メニューのコミュニケーションプログラムも用意されており、例えば、クリス

マスイブにはサンタクロースに変装したエージェントが現れる。

【0033】図6の応答データ293には、エージェントの行為に対するユーザの応答の履歴が、ユーザ応答を学習項目とする各コミュニケーションプログラム番号毎に格納される。ユーザ応答データは、図6(A)のコミュニケーションプログラム番号00123、00125のように最新の応答日時と応答内容が所定回分(プログラム番号00123は2回分)格納されるものと、プログラム番号00124のように最新の応答内容のみが1回分格納される(従って応答がある毎に更新される。)ものと、最新の応答内容のみが所定回分格納されるものと、最新の日時と応答内容が一回分格納されるものと、最新の日時だけが1回分または所定回分格納されるもの等がある。図6(A)中に表示された記号A、B、Cは応答内容を表すもので、同図(B)に示すように、記号Aが無視された場合、記号Bが拒絶された場合、記号Cが受容された場合を表す。運転者の応答内容については、マイク26から入力される運転者の音声に対する音声認識の結果や、入力装置による入力結果から判断される。なお、本実施形態では運転者の応答を無視、拒絶、受容の3パターンに分類しているが、「強く拒絶」、「怒られた」、「喜ばれてた」を新たに加えるようにしてもよい。この場合、新たに加えた応答により、学習項目データ292(例えば、お休み回数等)や応答データ293を追加変更する。

【0034】画像データ294に格納される容姿としては、人間(男性、女性)的な容姿である必要はなく、例えば、ひよこや犬、猫、カエル、ネズミ等の動物自体の容姿や人間的に図案化(イラスト化)した動物の容姿であってもよく、更にロボット的な容姿や、特定のキャラクタの容姿等であってもよい。またエージェントの年齢としても一定である必要がなく、エージェントの学習機能として、最初は子供の容姿とし、時間の経過と共に成長していく容姿が変化していく(大人の容姿に変化し、更に老人の容姿に変化していく)ようにしてもよい。画像データ294には、これらの各種エージェントの容姿の画像が格納されており、運転者の好みによって入力装置22等から選択することができるようになっている。

【0035】音声データ295には、エージェントによる会話を規則合成により音声出力装置25から出力するための音声データが格納されており、規則合成を行う場合の音素に関する音声データや、複数音素からなる所定単位の会話を予め規則合成しておいた音声データ、が複数格納されている。運転者等のユーザは、エージェントの容姿の選択と併せて音声を入力装置22等から選択することができるようになっている。エージェントの音声としては、男性の音声、女性の音声、子供の音声、機械的な音声、動物的な音声、特定の声優や俳優の音声、特定のキャラクタの音声等があり、これらの中から適宜運

転者が選択する。なお、この音声と前記容姿の選択は、適時変更することが可能である。そして、選択された音声、例えば、「女性の音声」に対して、音声出力形態に応じたチューニングが行われて音声出力装置25から出力される。

【0036】エージェント性格決定テーブル296は、ユーザ関連情報に格納された各種情報に従ってエージェントの性格を決定するためのテーブルである。このテーブルに従って決定されたエージェントの性格は、音声出力形態を決定するためのデータとして使用される。図7は、エージェント性格決定テーブル295を表したものである。このテーブル右側に示されるように、エージェントの性格としては、世話好き、ひかえめ、泣き虫、正義感が強い、美人秘書風、優秀なマネージャー風、女子高生風等の各種性格がある。例えば、性格が美人秘書風である場合には、落ち着いて話す音声出力形態に反映される場合が多い。また、性格が女子高生風である場合には、渋滞や天候によって機嫌がよくなつて話したり悪くなつて話したりする音声出力形態に反映される場合が多い。これらのエージェントの性格は、図7に示すように、車種や起動回数等の車両状態、ユーザの年齢、性別、趣味、性格等のユーザ情報、その日の天候、その時点での時間帯等といった各種項目に基づいて決定されるようになっている。これらの各項目は、ユーザ自らの入力(システム導入の初期、使用後所定期間が経過した適当な時期等の入力)により取得したり、エージェントが未取得項目について一括して(又は必要に応じて個別に)問い合わせてその応答として取得したり、また、運転者の車両の操作や外部機器等から取得する。取得した各項目のうち、起動回数等の学習項目データ292に格納されるデータや、天気、時間帯等の状況センサ40での検出項目を除いたユーザに関連するデータは、ユーザ関連情報格納部298に格納されるようになっている。

【0037】音声出力形態決定テーブル297は、エージェントの発声内容のチューニング時の出力形態を決定するためのものである。図8は音声出力形態決定テーブル297を表したものである。この図8の最右欄に示すように、音声出力形態としては、「大きな声で」「落ち着いて」「冷静に」「丁寧に」「やさしく」「親切に」「おろおろして」「怒って」「面倒くさそうに」「機嫌よく」「機嫌悪そうに」等の音声出力形態が存在する。そして、これらのなかから1の音声出力形態を決定するための条件として、音声内容種別、車両状態、エージェント性格、使用者の好み、外的要因、及び時間帯が規定されている。

【0038】音声内容種別には、ルート案内音声A、警告メッセージB、説明ガイダンスC、あいさつD、音声認識コールバックE、会話F、その他がある。この音声内容種別は、図2のプログラム選択テーブル291によって決定される各プログラム番号毎に、いずれかの種別

(A、B、C、…) が図 3 の最右欄に規定されている。そして、プログラム選択テーブル 291 に従って決定されたプログラム番号に対応する音声種別が音声出力形態決定の際に使用される。

【0039】車両状態としては、時速 80 km 以上の高速走行中、経路案内中のルートをはずれた、車両内の雑音が大きい（所定の閾値以上）、イグニッションの通算起動回数、その他がある。エージェント性格としては、世話好き、ひかえめ、泣き虫、正義感が強い、美人秘書、優秀なマネージャ、女子高生風、その他の性格があり、図 7 のエージェント性格決定テーブル 295 により決定されたエージェントの性格が使用される。

【0040】使用者の好みは、エージェントに関する使用者の好みで、キャラクタは女性が良い、おちついた感じが好き、派手好き、明るい子が好き、冗談のわかる子が良い、その他の項目がある。この項目は、ユーザが入力装置 22 から入力する項目であるが、未入力である場合にはエージェントからの問い合わせを行うことで得られる回答（入力装置 22 からの入力、音声認識の結果）を使用するようにしてもよい。使用者の好みに関するデータは、ユーザ関連情報 298 に格納される。

【0041】外的要因としては、天気（晴れ、くもり、雨、雪等）、渋滞中、上り坂、下り坂、その他の項目があり、いずれも状況センサ部 40 の検出結果が使用される。時間帯としては、朝（日の出～12 時）、昼（12 時～日没）、夜（日没～23 時）、深夜（23 時から翌日の日の出）があり、エージェント処理部 11 が備えるタイマによる日時と、エージェント記憶装置 29 の所定エリアに格納されている日の出時間と日没時間が規定されたカレンダとにより決定される。

【0042】音声出力形態決定テーブル 297 により音声出力形態が決定されると、その形態に従って、図 3 に規定されているエージェントの発声内容がチューニングされるようになっている。チューニングの具体的方法については、各音声形態毎に細かく規定され、エージェントデータ記憶装置 29 の所定エリアに格納されている。例えば、エージェントが「大きな声で」話すようにチューニングする場合、音声出力装置 25 から出力するボリュームを大きくする。また、「落ち着いて」や「丁寧に」話すようにチューニングする場合には、1 語 1 語がはっきりとするように比較的ゆっくり出力するようにチューニングし、「落ち着いて」の場合、句読点「。」、「、」の間隔を「丁寧に」の場合よりも多少な長めにチューニングする。また、音声出力形態が「機嫌よさそうに」である場合には、例えば、「ます」「です」の部分を「ま～す」「で～す」といように少し伸ばすと共に、発声内容全体の音の高さを少し高くするようにもチューニングする。一方「機嫌悪そうに」の場合には、語尾部分の音の高さを少し下げるようにもチューニングする。音声出力形態「面倒くさそうに」で話す場合に

は、発声内容の中心的意味をなす部分以外の部分、例えば、「窓を開けましょうか？」であれば「窓を開けま」以外の「しょうか？」の部分を少し早く話すようにチューニングする。以上のように、エージェントの発声内容を、音の高さ、強さ、音質、長さ等の観点からチューニングする方法が各音声出力形態毎に詳細に規定されている。

【0043】エージェントデータ記憶装置 29 のユーザ関連情報 298 (図 1) には、車種、ユーザの生年月 10 日、性別、性格、エージェントに関するユーザの好み等といったエージェントの性格を決定するために必要とされる基礎的なデータと、音声出力形態を決定する場合に必要とされるエージェントに関する使用者の好みとが、各運転者毎に格納・更新（学習）されるようになっている。

【0044】図 9 は、ナビゲーションデータ記憶装置 30 (図 1) に格納されるデータファイルの内容を表したものである。図 9 に示されるように、ナビゲーションデータ記憶装置 30 には経路案内等で使用される各種データファイルとして、通信地域データファイル 301、描画地図データファイル 302、交差点データファイル 303、ノードデータファイル 304、道路データファイル 305、探索データファイル 306、写真データファイル 307 が格納されるようになっている。このナビゲーションデータ記憶装置 4 は、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、CD-ROM、光ディスク、磁気テープ、IC カード、光カード等の各種記憶媒体と、その駆動装置が使用される。なお、ナビゲーションデータ記憶装置 4 は、複数種類の異なる記憶媒体と駆動装置で構成するようにしてもよい。例えば、検索データファイル 46 を読み書き可能な記憶媒体（例えば、フラッシュメモリ等）で、その他のファイルを CD-ROM で構成し、駆動装置としてそれらの駆動装置を用いるようにする。

【0045】通信地域データファイル 301 には、通信制御装置 24 に接続され又は無接続で車内において使用される携帯電話が、車内から通信できる地域を表示装置 5 に表示したり、その通信できる地域を経路探索の際に使用するための通信地域データが、携帯電話のタイプ別に格納されている。この携帯電話のタイプ別の各通信地域データには、検索しやすいように番号が付されて管理され、その通信可能な地域は、閉曲線で囲まれる内側により表現できるので、その閉曲線を短い線分に分割してその屈曲点の位置データによって特定する。なお、通信地域データは、通信可能地を大小各種の四角形エリアに分割し、対角関係にある 2 点の座標データによりデータ化するようにしてもよい。通信地域データファイル 301 に格納される内容は、携帯電話の使用可能な地域の拡大や縮小に伴って、更新できるのが望ましく、このために、携帯電話と通信制御装置 24 を使用することによ

り、情報提供局との間で通信を行なって、通信地域データファイル301の内容を最新のデータと更新できるように構成されている。なお、通信地域データファイル301をフロッピーディスク、ICカード等で構成し、最新のデータと書換えを行うようにしても良い。描画地図データファイル302には、表示装置27に描画される描画地図データが格納されている。この描画地図データは、階層化された地図、例えば最上位層から日本、関東地方、東京、神田といった階層ごとの地図データが格納されている。各階層の地図データは、それぞれ地図コードが付されている。

【0046】交差点データファイル303には、各交差点を特定する交差点番号、交差点名、交差点の座標（緯度と経度）、その交差点が始点や終点になっている道路の番号、および信号の有無などが交差点データとして格納されている。ノードデータファイル304には、各道路における各地点の座標を指定する緯度、経度などの情報からなるノードデータが格納されている。すなわち、このノードデータは、道路上の一地点に関するデータであり、ノード間を接続するものをアーケと呼ぶと、複数のノード列のそれぞれの間をアーケで接続することによって道路が表現される。道路データファイル305には、各道路を特定する道路番号、始点や終点となる交差点番号、同じ始点や終点を持つ道路の番号、道路の太さ、進入禁止等の禁止情報、後述の写真データの写真番号などが格納されている。交差点データファイル303、ノードデータファイル304、道路データファイル305にそれぞれ格納された交差点データ、ノードデータ、道路データからなる道路網データは、経路探索に使用される。

【0047】探索データファイル306には、経路探索により生成された経路を構成する交差点列データ、ノード列データなどが格納されている。交差点列データは、交差点名、交差点番号、その交差点の特徴的風景を写した写真番号、曲がり角、距離等の情報からなる。また、ノード列データは、そのノードの位置を表す東経、北緯などの情報からなる。写真データファイル307には、各交差点や直進中に見える特徴的な風景等を撮影した写真が、その写真番号と対応してデジタル、アナログ、またはネガフィルムの形式で格納されている。

【0048】図10は、状況センサ部40を構成する各種センサを表したものである。図10に示すように状況センサ部40は、イグニッションセンサ401、車速センサ402、アクセルセンサ403、ブレーキセンサ404、サイドブレーキ検出センサ405、シフト位置検出センサ406、ウィンカー検出センサ407、ワイパー検出センサ408、ライト検出センサ409、シートベルト検出センサ410、ドア開閉検出センサ411、同乗者検出センサ412、室内温度検出センサ413、室外温度検出センサ414、燃料検出センサ415、水

温検出センサ416、ABS検出センサ417、エアコンセンサ418、体重センサ419、前車間距離センサ420、後車間距離センサ421、体温センサ422、心拍数センサ423、発汗センサ424、脳波センサ425、アイトレーサー426、赤外線センサ427、その他のセンサ（タイヤの空気圧低下検出センサ、ベルト類のゆるみ検出センサ、窓の開閉状態センサ、クラクションセンサ、室内温度センサ、室外温度センサ、油温検出センサ、油圧検出センサ等）428等の車両状況や運転者状況、車内状況等を検出する各種センサを備えている。これら各種センサは、それぞれのセンシング目的に応じた所定の位置に配置されている。なお、これらの各センサは独立したセンサとして存在しない場合には、他のセンサ検出信号から間接的にセンシングする場合を含む。例えば、タイヤの空気圧低下検出センサは、車輪速センサの信号の変動により間接的に空気圧の低下を検出する。

【0049】イグニッションセンサ401は、イグニッションのONとOFFを検出する。車速センサ402は、例えば、スピードメータケーブルの回転角速度又は回転数を検出して車速を算出するもの等、従来より公知の車速センサを特に制限なく用いることができる。アクセルセンサ403は、アクセルペダルの踏み込み量を検出する。ブレーキセンサ404は、ブレーキの踏み込み量を検出したり、踏み込み力や踏む込む速度等から急ブレーキがかけられたか否かを検出する。サイドブレーキ検出センサ405は、サイドブレーキがかけられているか否かを検出する。シフト位置検出センサ406は、シフトレバー位置を検出する。ウィンカー検出センサ407は、ウィンカの点滅させている方向を検出する。ワイパー検出センサ408は、ワイパーの駆動状態（速度等）を検出する。ライト検出センサ409は、ヘッドライト、テールランプ、フォグランプ、ルームランプ等の各ランプの点灯状態を検出する。シートベルト検出センサ410は、運転者、及び同乗者（補助席、後部座席）がシートベルトを着用しているか否かを検出する。着用していない場合には適宜（嫌われない程度に）エージェントが現れ、警告、注意、コメント等（学習により程度を変更する）を行う。

【0050】ドア開閉検出センサ411は、ドアの開閉状態を検出し、いわゆる半ドアの場合には、エージェントがその旨を知らせる。ドア開閉検出センサ411は、運転席ドア、助手席ドア、後部運転席側ドア、後部助手席側ドア等の、車種に応じた各ドア毎の開閉を検出できるようになっている。同乗者検出センサ412は、助手席や後部座席に同乗者が乗っているか否かを検出するセンサで、撮像装置28で撮像された車内の画像から検出し、または、補助席等に配置された圧力センサや、体重計により検出する。室内温度検出センサ413は室内の気温を検出し、室外温度検出センサ414は車両外の気

温を検出する。燃料検出センサ 415 は、ガソリン、軽油等の燃料の残量を検出する。給油時直前における過去 5 回分の検出値が学習項目データ 292 に格納され、その平均値になった場合にエージェントが給油時期であることを知らせる。

【0051】水温検出センサ 416 は、冷却水の温度を検出する。イグニッションON直後において、この検出温度が低い場合には、エージェントが眠そうな行為をする場合が多い。逆に水温が高すぎる場合にはオーバーヒートする前に、エージェントが「だるそう」な行動と共にその旨を知らせる。ABS 検出センサ 417 は、急ブレーキによるタイヤのロックを防止し操縦性と車両安定性を確保するABS が作動したか否かを検出する。エアコンセンサ 418 は、エアコンの操作状態を検出する。例えば、エアコンのON・OFF、設定温度、風量等が検出される。体重センサ 419 は、運転者の体重を検出するセンサである。この体重から、または、体重と撮像装置 28 の画像から運転者を特定し、その運転者との関係で学習したエージェントを出現させるようにする。すなわち、特定した運転者に対してエージェントが学習した、学習項目データ 292 と応答データ 293 を使用することで、その運転者専用のエージェントを出現させるようとする。前車間距離センサ 420 は車両前方の他車両や障害物との距離を検出し、後車間距離センサ 421 は後方の他車両や障害物との距離を検出する。

【0052】体温センサ 422、心拍数センサ 423、発汗センサ 424 は、それぞれ運転者の体温、心拍数、発汗状態を検出するセンサで、例えば、ハンドル表面に各センサを配置し運転者の手の状態から検出する。または、体温センサ 422 として、赤外線検出素子を使用したサーモグラフィーにより運転者の各部の温度分布を検出するようにしても良い。脳波センサ 425 は、運転者の脳波を検出するセンサで、例えば α 波や β 波等を検出して運転者の覚醒状態等を調べる。アイトレーサー 426 は、ユーザの視線の動きを検出し、通常運転中、車外の目的物を探している、車内目的物をさがしている、覚醒状態等を判断する。赤外線センサ 427 は、ユーザの手の動きや顔の動きを検出する。

【0053】次に、以上のように構成された本実施形態の動作について説明する。図 11 は本実施形態のエージェントによる処理のメイン動作を表したフローチャートである。エージェント処理部 11 は、イグニッションが ONされたことがイグニッションセンサ 401 で検出されると、まず最初に初期設定を行う（ステップ 11）。初期設定としては、RAM のクリア、各処理用のワークエリアを RAM に設定、プログラム選択テーブル 291（図 2）の RAMへのロード、フラグの 0 設定、等の処理が行われる。なお、本実施形態のエージェント処理では、その処理の開始をイグニッションONとしたが、例えばドア開閉検出センサ 411 によりいずれかのドアの

開閉が検出された場合に処理を開始するようにしてもよい。

【0054】次に、エージェント処理部 11 は、運転者の特定を行う（ステップ 12）。すなわち、エージェント処理部 11 は、運転者から先に挨拶がかけられたときにはその声を分析して運転者を特定したり、撮像した画像を分析することで運転者を特定したり、体重センサ 419 で検出した体重から運転者を特定したり、設定されたシート位置やルームミラーの角度から運転者を特定したりする。なお、特定した運転者については、後述のエージェントの処理とは別個に、「〇〇さんですか？」等の問い合わせをする特別のコミュニケーションプログラムが起動され、運転者の確認が行われる。

【0055】運転者が特定されると、次にエージェント処理部 11 は、現在の状況を把握する（ステップ 13）。すなわち、エージェント処理部 11 は、状況情報処理部 15 に状況センサ部 40 の各センサから供給される検出値や、撮像装置 28 で撮像した画像の処理結果や、現在位置検出装置 21 で検出した車両の現在位置等のデータを取得して、RAM の所定エリアに格納し、格納したデータから現在状況の把握を行う。例えば、水温検出センサ 416 で検出された冷却水の温度が t_1 である場合、エージェント処理部 11 は、この温度 t_1 を RAM に格納すると共に、 t_1 が所定の閾値 t_2 以下であれば、車両の現在の状態として冷却水温（図 2 参照）は低い状態であると把握する。現在の状況としては、他にマイク 26 からの入力に基づいて音声認識した運転者の要求、例えば、「〇〇〇番に電話をしてくれ。」や「この辺のレストランを表示してくれ。」や「CDをかけてくれ。」等の要求も現在の状況として把握される。この場合、認識した音声に含まれるワード「CD」「かけて」等がプログラム選択テーブル 291（図 2）の選択条件（横軸項目）になる。さらにエージェント処理部 11 は、現在状況として、エージェントデータ記憶装置 29 の学習項目データ 292 と応答データ 293 をチェックすることで、エージェントがこれまでに学習してきた状態（学習データ）を把握する。

【0056】エージェント処理部 11 は、現在の状況を把握すると、後で図 12 に従って詳述するように、把握した状況に応じたエージェントの処理を行う（ステップ 14）。ここでエージェントの処理としては、エージェントによる判断、行為（行動 + 発声）、制御、学習、検査等の各種処理が含まれるが、把握した現在の状況によっては何も動作しない場合も含まれる。

【0057】次に、エージェント処理部 11 は、メイン動作の処理を終了するか否かを判断し（ステップ 15）、終了でない場合には（ステップ 15 ; N）、ステップ 13 に戻って処理を繰り返す。一方を終了する場合、すなわち、イグニッションが OFFされたことがイグニッションセンサ 401 で検出され（ステップ 1

3)、室内灯の消灯等の終了処理(ステップ14)が完了した後(ステップ15;Y)、メイン処理の動作を終了する。

【0058】図12は、把握した状況に応じたエージェントの処理動作のうち、エージェントの発声内容を音声出力形態によってチューニングする処理について詳細に表したフローチャートである。エージェント処理部11は、把握済みの現在の状況から、図2に示したプログラム選択テーブル291に基づいて、現在の状態で起動可能なコミュニケーションプログラム(番号)があるか否かを判断し(ステップ21)、該当プログラムが無ければ(ステップ21;N)、メインルーチンにリターンする。コミュニケーションプログラムがある場合(ステップ21;Y)、把握済みの現在状況(起動回数、現在の天気、時間等)及び、エージェントデータ記憶装置29のユーザ関連情報298から、エージェント性格決定テーブル295に従って、エージェントの性格を決定する(ステップ22)。

【0059】そして、ステップ21で決定したコミュニケーションプログラムのプログラム番号に対応する音声内容種別と、ステップ22で決定したエージェントの性格、及び、把握済みの現在状態(車両状態、外的要因、時間帯等)から、音声出力形態を決定する。すなわち、「大きな声で」「落ち着いて」「機嫌良く」等のうちの1の音声出力形態を決定する(ステップ23)。

【0060】次に、エージェント処理部11は、決定した音声出力形態に合わせて、ステップ21で決定したコミュニケーションプログラムのプログラム番号に対応するエージェントの発声内容(図3参照)を音声データ295から取り出し、チューニングする(ステップ24)。例えば、プログラム番号が00011で発声内容が「こんにちは、私は○○です。よろしくお願ひします。」であったものとする。そして、音声出力形態が「丁寧に」である場合には、1語1語がはっきりとするよう比較的ゆっくり出力するようにチューニングする。また、音声出力形態が「機嫌よさそうに」である場合には、「ます」の部分を少し伸ばして「ま～す」というようにチューニングする。

【0061】エージェント処理部11は、音声出力形態に応じた発声内容のチューニングが終わると、ステップ21で決定したプログラム番号のコミュニケーションプログラムを起動する(ステップ25)。すなわち、図3のプログラム番号に応じた行動をエージェントに行動として表示装置27に画像表示すると共に、チューニングした発声内容を音声出力装置25から出力する。なお、コミュニケーションプログラムの起動によって、エージェント処理部11は、図5の学習項目データや図6の応答データ等の、図11のステップ13で把握した現在の状況に応じて、起動をお休みしたり、エージェントの行為に対するユーザからの応答を取得したり、制御対象ブ

ログラムの場合にはラジオの電源オン等の対応する制御を行ったり、取得した応答による学習を行ったりする。これらの処理を行った後、エージェント処理部11は、メインルーチンにリターンする。

【0062】以上説明したように、本実施形態によれば、エージェントが運転者とのコミュニケーションを行う場合の会話を構成する音声内容を、車両状態や、エージェントに関するユーザの好み、外的要因、時間、エージェントの性格(職業)設定、等により決定される音声出力形態に従ってチューニングすることにより、より人間的なシステムとすることができる。例えば、同一の会話内容であっても、窓を開けて走行している場合の風切り音が大きい場合には大きな声で話し、悪天候で渋滞している場合には機嫌悪そうに話し、晴天時に海岸沿いの道路(ナビゲーション処理部10により認識)を高速走行している場合には機嫌良く話す。このように、車両の状態や車外の状態、その他各種状態によってエージェントの気分が人間と同様に変化しているように会話の出力形態が変化するので、より人間的なシステムとなる。

【0063】なお、以上説明した実施形態では、音声データ295に格納された規則合成用の音素データや、複数音素からなる所定単位の会話を予め規則合成しておいた音声データを使用し、音声出力形態に応じて、チューニングしたうえでエージェントに発声させるようしたが、本発明では、この方法に限定されるものではなく請求項に記載された範囲で変形が可能である。例えば、音声データ295に格納されている音声データは、「音素」を音声合成の単位(約27個)としているが、日本語の発声の基本単位(50音、濁音、半濁音、拗音)の先頭から母音の定常部までの「CV」単位(約100個)、前の母音の定常部後半から後の母音の定常部前半までの「VCV」単位(約800個)、又は、前の子音の定常部後半から後の子音の定常部前半までの「CVC」単位(約1300個)、を音声合成の単位として音声データ295に格納するようにしてもよい。なお、規則合成の単位を表すCは子音を意味し、Vは母音をあらわしている。

【0064】また、実施形態では、規則合成ではなく、アナウンサ等の話し手が実際に発声した音声を素材にして単語や文節の単位で文音声を編集する編集合成方式を使用してもよく、また編集合成方式と規則合成方式を組み合わせて使用するようにしてもよい。ここで編集合成方式としては、音声の波形情報レベルで編集する録音編集方式や、自然音声から特徴パラメータを抽出(分析)して音声を特徴パラメータで表しておき合成時に特徴パラメータから元の音声を再生する分析合成方式(PARCOR方式、LSP方式、ホルマント合成方式等)があり、何れも使用することが可能である。

【0065】これら編集合成方式を使用する場合には、各プログラム番号により決まる各発声内容に対して、予

め音声出力形態に応じて発声した実際の音声に基づいて作成した複数（音声出力形態の種類の数）の音声データを予め用意し、音声データ295に格納しておく。そして、ステップ21で決定したプログラム番号と、ステップ23で決定した音声出力形式に対応するエージェントの音声データを音声データ295から取得し（ステップ24に代わる処理）、エージェントの行動の画像表示と共に、音声を出力する。

【0066】

【発明の効果】本発明のエージェント装置によれば、車両内において、擬人化されたエージェントによる音声の出力形態が種々の状況によって変更されるため、より人間的な感情を持ったエージェントのように振る舞わせることができになる。また、本発明は、現在の車両・運転者の状況だけでなく、過去の履歴等に基づく学習結果から擬人化されたエージェントが状況に合わせた行為をし、運転者とのコミュニケーションをはかることができる。したがって、運転者は、自己と同様な気分状態のエージェントとの間で会話をしたり、エージェントに窓の開閉、CDやラジオの制御、走行道路や施設の詳細な案内といった各種の制御をしてもらうことができ、車内での運転環境を快適にすることができます。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるコミュニケーション機能を実現するための構成を示すブロック図である。

【図2】同上、実施形態におけるプログラム選択テーブルの内容を概念的にあらわした説明図である。

【図3】同上、実施形態において、各プログラム番号に対応するエージェントの行為（行動と音声）と音声内容種別を表した説明図である。

【図4】同上、実施形態におけるプログラム番号00001～00002の起動により表示装置に表示されるエージェントの「かしこまってお辞儀」行動についての数画面を表した説明図である。

【図5】同上、実施形態における学習項目データの内容

を概念的に表した説明図である。

【図6】同上、実施形態における応答データの内容を概念的に表した説明図である。

【図7】同上、実施形態におけるエージェント性格決定テーブルの内容を概念的に表した説明図である。

【図8】同上、実施形態における音声出力形態決定テーブルの内容を概念的に表した説明図である。

【図9】同上、実施形態におけるナビゲーションデータ記憶装置に格納されるデータファイルの内容を概念的に表した説明図である。

【図10】同上、実施形態における状況センサ部を構成する各種センサを表した説明図である。

【図11】同上、実施形態においてエージェントによるメイン動作を表したフローチャートである。

【図12】同上、実施形態によるエージェント処理の動作を表したフローチャートである。

【符号の説明】

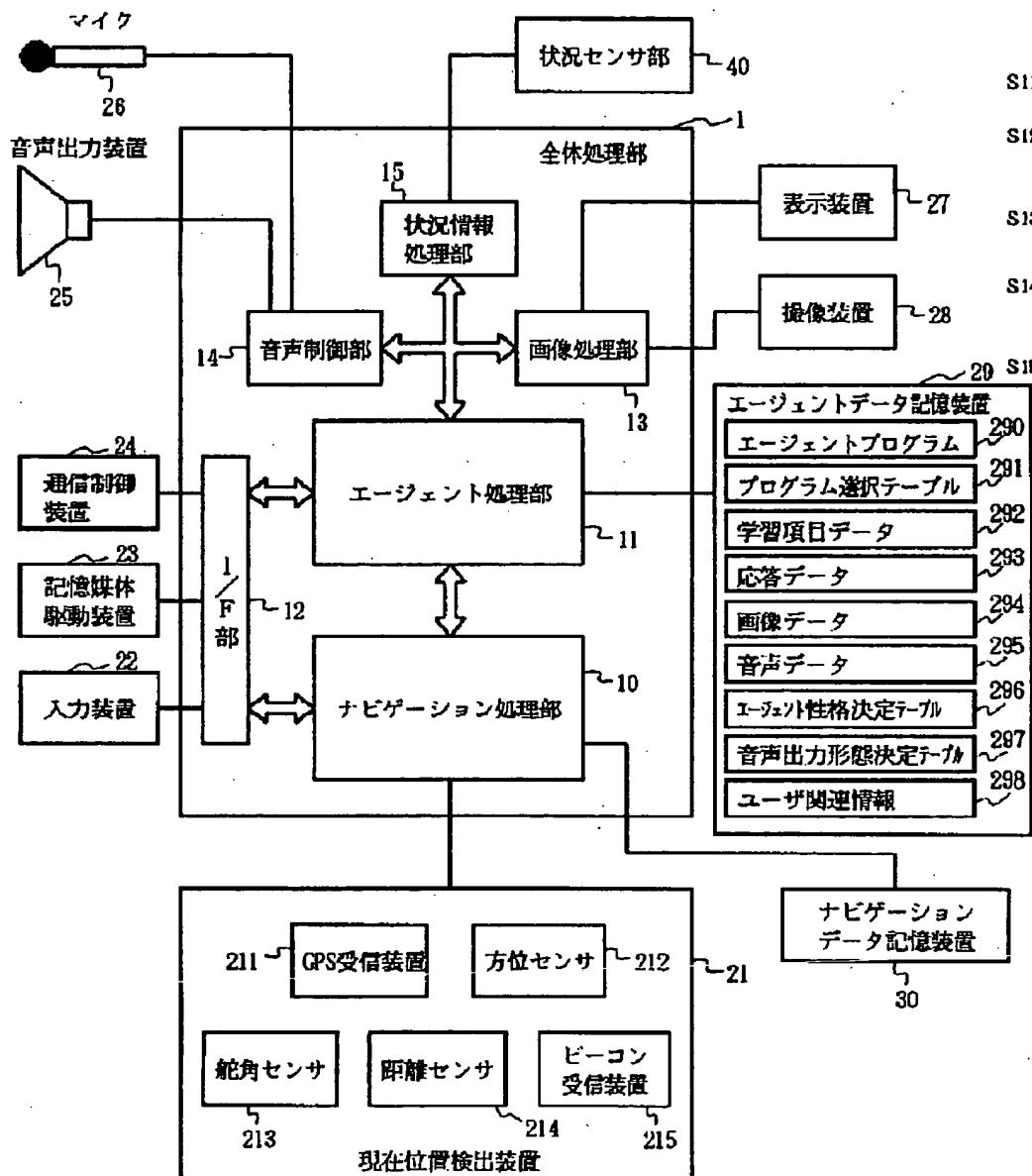
1	全体処理部
10	ナビゲーション処理部
11	エージェント処理部
12	I/F部
13	画像処理部
14	音声制御部
15	状況情報処理部
21	現在位置検出装置
22	入力装置
23	記憶媒体駆動装置
24	通信制御装置
25	音声出力装置
26	マイク
27	表示装置
28	撮像装置
29	エージェントデータ記憶装置
30	ナビゲーションデータ記憶装置
40	状況センサ部

【図6】

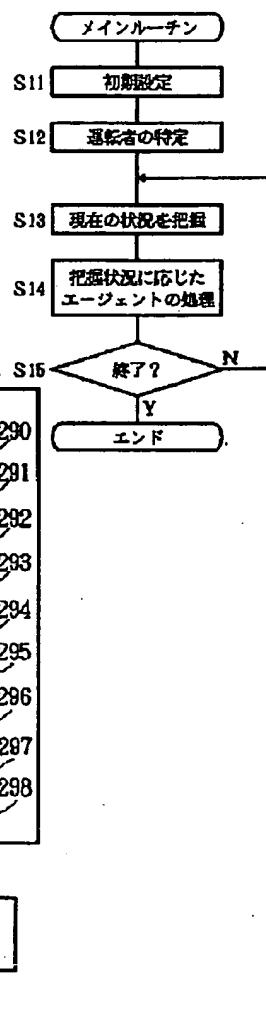
応答データ:293		応答データ(日時+内容)	
プロ	：	：	：
グラ	00123	1997.07.11 11:20 C	1997.07.12 18:10 C
ラ	00124	C	
ム	00125	1998.01.25 10:05 A	1997.04.22 18:05 C
番	：	：	…

応答内容	記号
無視	A
拒絶	B
受容	C

【図 1】



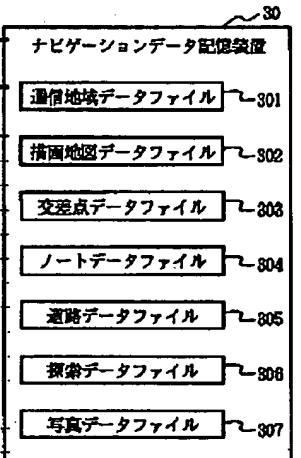
【図 11】



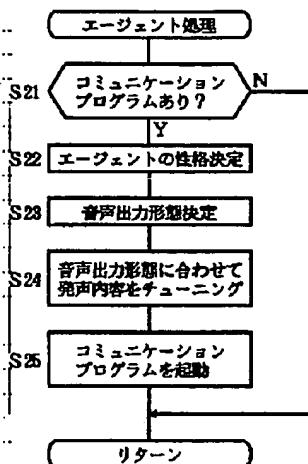
[図2]

〔四九〕

プログラム選択テーブル: 291



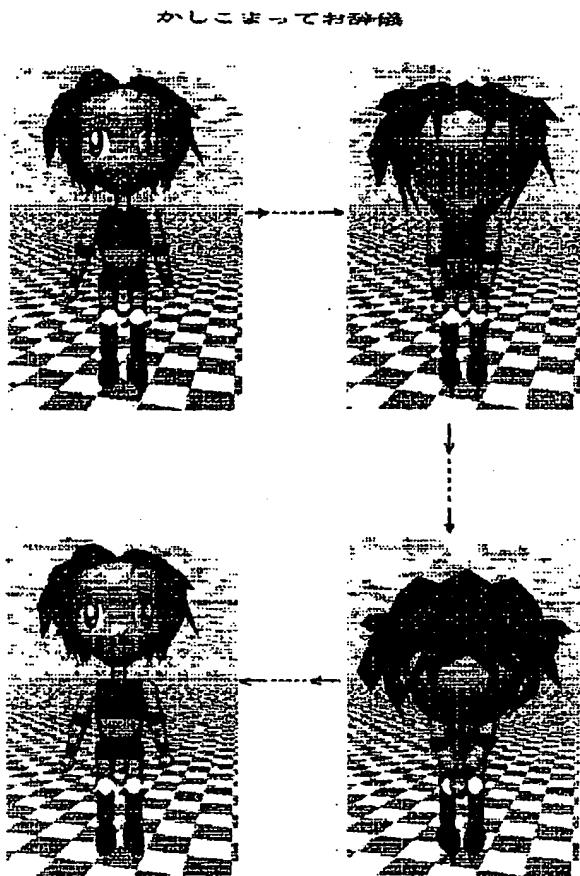
【図12】



【図 3】

プログ ラム 番号	エージェント行為		音声内 容 種別
	行 動	発 声	
00001	かしこまつてお辞儀	「はじめまして。私は○○とります。よろしくお願ひします。」	D
00002	かしこまつてお辞儀	「はじめまして。私は○○とります。よろしくお願ひします。」	D
00003	かしこまつてお辞儀	「また私、○○が御座ります。よろしくお願ひします。ゆっくり休めましたか？」	D
00004	かしこまつてお辞儀	「また私、○○が御座ります。よろしくお願ひします。」	D
00005	かしこまつてお辞儀	「どうかなさいましまいか？」	D
00006	かしこまつてお辞儀	「もう休憩は終わりなんですか？」	D
00007	お辞儀	「おはようございます。私は○○です。よろしくお願ひします。」	・
・	お辞儀	「ここにちは、私は○○です。よろしくお願ひします。」	・
・	お辞儀	「こんばんは、私は○○です。よろしくお願ひします。」	・
・	お辞儀	「おはようございます。私は○○です。よろしくお願ひします。」	・
・	お辞儀	「こんばんは、私は○○です。よろしくお願ひします。」	・
・	お辞儀	「私は○○が御座ります。よろしくお願ひします。ゆっくり休めましたか？」	・
・	お辞儀	「また○○が御座ります。よろしくお願ひします。お疲れさまでした。」	・
・	お辞儀	「おはようございます。私は○○です。御久しみりですね。よろしくお願ひします。」	・
・	お辞儀	「ここにちは、私は○○です。御久しみりですね。よろしくお願ひします。」	・
・	お辞儀	「こんばんは、私は○○です。御久しみりですね。よろしくお願ひします。」	・
・	お辞儀	「どうかしました？」	・
00020	眼そうにお辞儀	「おはようございます。私は○○です。よろしくお願ひします。」	・
・	眼そうにお辞儀	「ここにちは、私は○○です。よろしくお願ひします。」	・
・	眼そうにお辞儀	「こんばんは、私は○○です。よろしくお願ひします。」	・
・	眼そうにお辞儀	「おはようございます。私は○○です。よろしくお願ひします。」	・
・	眼そうにお辞儀	「こんばんは、私は○○です。よろしくお願ひします。」	・
・	眼そうにお辞儀	「私は○○が御座ります。よろしくお願ひします。お疲れさまでした。」	・
・	眼そうにお辞儀	「おはようございます。私は○○です。御久しみりですね。よろしくお願ひします。」	・
・	眼そうにお辞儀	「ここにちは、私は○○です。御久しみりですね。よろしくお願ひします。」	・
・	眼そうにお辞儀	「こんばんは、私は○○です。御久しみりですね。よろしくお願ひします。」	・
元気よく		「おはよう。よろしくね。」	・
元気よく		「ここにちは。よろしくね。」	・
元気よく		「こんばんは。よろしくね。」	・
元気よく		「どーも！よろしくね。」	・
元気よく		「またよろしくね！ゆっくり休めた？」	・
元気よく		「お疲れさま。またよろしくね。」	・
元気よく		「おはよう。久しみりだね。よろしくね。」	・
元気よく		「ここにちは。久しみりだね。よろしくね。」	・
元気よく		「こんばんは。久しみりだね。よろしくね。」	・
首をかしこて		「急にどうかしたの？」	・
首をかしこて		「もういいの？」	・
眼そうに		「おはよう。よろしくね。」	・
眼そうに		「ここにちは。よろしくね。」	・
眼そうに		「こんばんは。よろしくね。」	・
眼そうに		「どーも！よろしくね。」	・
眼そうに		「お疲れさま。またよろしくね。」	・
眼そうに		「おはよう。久しみりだね。よろしくね。」	・
眼そうに		「ここにちは。久しみりだね。よろしくね。」	・
眼そうに		「こんばんは。久しみりだね。よろしくね。」	・

【図 4】



【図 5】

学習項目データ:292

運算起動回数		回						
前回終了(IG OPP)日時		年	月	日	時	分		
今日のIG ON回数		回目	時 分					
...					...			
前5回の給油時刻量					ℓ	ℓ		
...					...			
お休み回数 /日時	プログラム番号					
		00128	回					
		00125	回					
...					...			
デフォルト値		時 分	回	度	m/s	---		

【図 7】

エージェント性格決定テーブル: 296

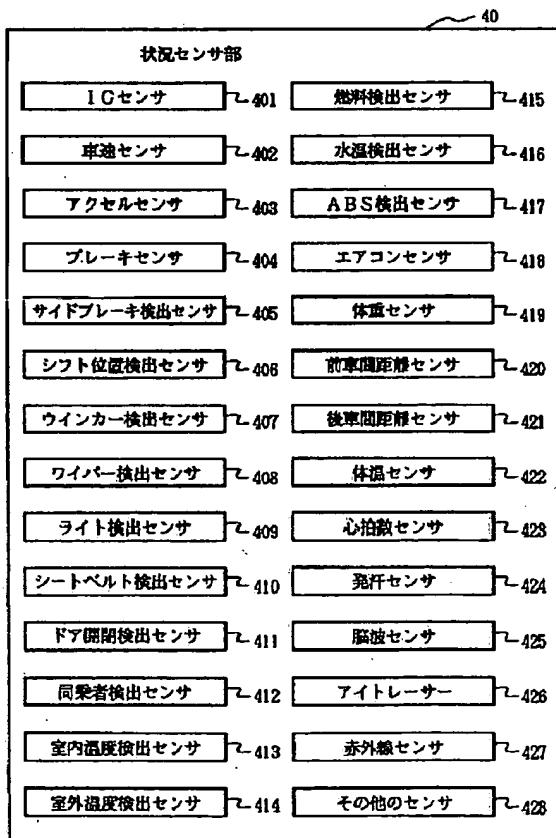
車種状態	ユーザ情報					天候	時間帯	エージェント性格
	年齢	性別	趣味	性格	不規			
車種 年齢 性別 趣味 性格 不規	十六 二十 二十六 三十六 四十 五十五 六十 六十以上	男 女	ゴルフ サッカ ドライブ 本読 棋子 将棋 音楽 音楽	おとな おとな おとな おとな おとな おとな おとな おとな	おとな おとな おとな おとな おとな おとな おとな おとな	晴 曇 雨 雨 雨 雨 雨 雨	夜 夜 夜 夜 夜 夜 夜 夜	エージェント性格
10	○	○	○	○	○	晴	夜	世話好き
11	○	○	○	○	○	曇	夜	世話好き
12	○	○	○	○	○	雨	夜	ひかえめ
13	○	○	○	○	○	雨	夜	ひかえめ
23	○○○○	○	○	○	○	晴	夜	泣き虫
24	○○○○	○	○	○	○	曇	夜	泣き虫
25	○	○	○	○	○	雨	夜	正直感が強い
26	○	○	○	○	○	雨	夜	正直感が強い
31	○	○	○	○	○	晴	夜	大人格者
32	○	○	○	○	○	曇	夜	大人格者
33	○	○	○	○	○	雨	夜	大人格者
34	○	○	○	○	○	雨	夜	大人格者
45	○○○○	○	○○○○	○○○○	○○○○	晴	夜	女子高生風
46	○○○○	○	○○○○	○○○○	○○○○	曇	夜	女子高生風

【図 8】

吉澤山力形態決定テーブル : 297

音	音内音階列						車種状態		エーチェント		他の音		外的要因		時間帯		音音 (力形態)
	A	B	C	D	E	F	車種	車種	音	音	音	音	音	音	音	音	
ル・ト・内・外・音・声・音・ソ・リ・ス	あ・い・お・う	お・い・お・う	お・い・お・う	お・い・お・う	お・い・お・う	お・い・お・う	車内音	車外音	車内音	車外音	車内音	車外音	車内音	車外音	車内音	車外音	音音 (力形態)
ル・ト・内・外・音・声・音・ソ・リ・ス	あ・い・お・う	お・い・お・う	お・い・お・う	お・い・お・う	お・い・お・う	お・い・お・う	車内音	車外音	車内音	車外音	車内音	車外音	車内音	車外音	車内音	車外音	音音 (力形態)
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	大音量で
15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	音を聞いて
15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	音を聞いて
17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	冷たい
18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	丁寧に
19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	丁寧に
20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	やさしく
21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	無効に
22	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	おうとうして
23	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	弱
24	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	弱くさそうに
25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	弱く
26	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	弱くさそうに
27	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	弱く
28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	弱く
29	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	弱く

【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G10L 5/02		G06F 15/62	340	K
// G01C 21/00		G10K 15/00		M

(72) 発明者 足立 和英

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

株式会社エクオス・リサーチ内

(72) 発明者 向井 康二

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

株式会社エクオス・リサーチ内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-259271
(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.CI. G06F 3/16
G06F 3/16
G06F 15/18
G06T 15/70
G10K 15/00
G10L 5/02
// G01C 21/00

(21)Application number : 10-082710 (71)Applicant : AQUEOUS RESERCH:KK
(22)Date of filing : 13.03.1998 (72)Inventor : KUBOTA TOMOKI

(7)Applicant : AQUEOUS RESERCH:KK

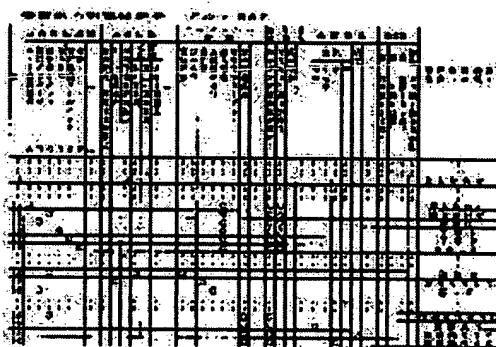
(72)Inventor : KUBOTA TOMOKI
HORI KOJI
MATSDA MANABU
ADACHI KAZUHIDE
MUKAI KOJI

(54) AGENT DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vehicle for allowing an agent to attain communication with a driver by deciding the output configuration of a voice uttered by a personified agent under each kind of condition, and allowing the agent to utter a voice corresponding to the output configuration.

SOLUTION: A personified agent is allowed to appear in a vehicle by an image and a voice. Then, a voice (tone) constituting conversation when the agent attains communication with a driver is switched by using a voice output configuration decision table 297 based on the setting of a vehicle state, the taste of a user related with the agent, an external factor, a time, the characteristics(occupation) of the agent. Thus, a further human system can be obtained. For example, the agent can speak loud, calmly, and cheerfully according to the situation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of

[rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.